

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2002338312
PUBLICATION DATE : 27-11-02

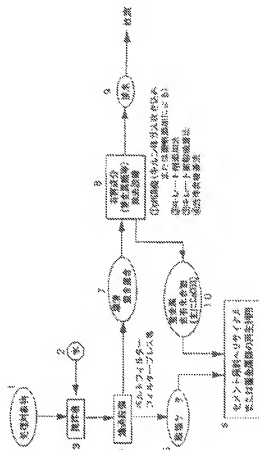
APPLICATION DATE : 04-06-98
APPLICATION NUMBER : 2002067066

APPLICANT : TAIHEIYO CEMENT CORP;

INVENTOR : TAKAHASHI HIROAKI;

INT.CL. : C04B 7/38 B01D 81/42 B09B 3/00
C04B 7/60

TITLE : TREATING METHOD FOR MAKING
INTO CEMENT RAW MATERIAL.



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To desalt waste containing chlorine such as waste incineration fly ash, alkali bypass dust and chlorine bypass dust which are used as filling-up material hitherto and to effectively utilize the waste as cement raw material.

SOLUTION: Water is added to the waste containing chlorine, the chlorine in the waste is eluted and is filtered and the gained desalted cake is used for cement raw material. Further, waste water generated therein is subjected to cleaning treatment and, therefore, there is no problem of environmental pollution.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-338312
(P2002-338312A)

(43) 公開日 平成14年11月27日(2002.11.27)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	7-73-1 (参考)
C 0 4 B 7/38	Z A B	C 0 4 B 7/38	Z A B 4 D 0 0 4
B 0 1 D 61/42		B 0 1 D 61/42	4 D 0 0 6
B 0 9 B 3/00		C 0 4 B 7/00	
C 0 4 B 7/00		B 0 9 B 3/00	3 0 4 G

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 16 頁)

- (21) 出願番号 特願2002-67060(P2002-67060)
 (32) 分割の表示 特願平10-158202の分割
 (22) 出願日 平成10年6月4日(1998.6.4)
 (31) 優先権主張番号 特願平9-205246
 (32) 優先日 平成9年7月14日(1997.7.14)
 (33) 優先権主張国 日本 (JP)

- (71) 出願人 000000240
 太平洋セメント株式会社
 東京都千代田区西神田三丁目8番1号
 (72) 発明者 伊藤 光弘
 東京都千代田区西神田三丁目8番1号 太
 平洋セメント株式会社内
 (72) 発明者 廣瀬 敏雄
 東京都千代田区西神田三丁目8番1号 太
 平洋セメント株式会社内
 (74) 代理人 100057874
 弁理士 曾我 道昭 (外5名)

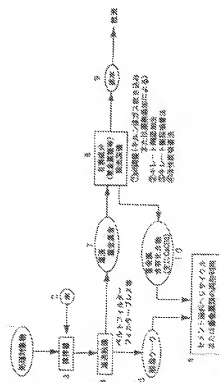
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 セメント原料処理方法

(57) 【要約】

【課題】 従来知られておられるゴミ焼却飛灰やアルカリノイバダストおよび塩素ノイバダスト等の塩素を含む廃棄物を塩素処理しセメント原料として有効利用する。

【解決手段】 塩素を含む廃棄物に水を添加して、廃棄物中の塩素を溶出させ、これを濾過し、得られた脱塩ケーキをセメント原料に使用する。また、ここで発生した排水は浄化処理を行うため、環境汚染の問題もない。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 塩素を含む廃棄物に水を加えて、廃棄物中の塩素を溶出させ、これを濾過し、得られた脱塩ゲルをセメント原料に使用することを特徴とするセメント原料処理方法。

【請求項2】 廃棄物中の塩素が溶出した濾液中の重金属および有害成分を沈殿させ、これを濾過して重金属および有害成分を除去し、濾液を蒸発させて、溶解している塩化物を析出させて除去し、蒸発した水を溶化して、再度塩素抽出用の水に使用することを特徴とする請求項1に記載のセメント原料処理方法。

【請求項3】 廃棄物中の塩素が溶出した濾液中の重金属および有害成分を沈殿させ、これを濾過して重金属および有害成分を除去し、膜処理を行って濾液を濃縮し、濃縮した液を蒸発させて、溶解している塩化物を析出させて除去し、蒸発した水を溶化して、脱塩後の脱塩水とともに、再度塩素抽出用の水に使用することを特徴とする請求項1または2に記載のセメント原料処理方法。

【請求項4】 重金属および有害成分を除去した後の濾液に添加剤を添加してカルシウムイオンをナトリウムに置換し、この時析出する炭酸カルシウムをセメント原料に使用し、濾液を蒸発させてまたは膜処理により濃縮した後に濾液を蒸発させて、溶解している塩化ナトリウムを析出させることを特徴とする請求項2または3に記載のセメント原料処理方法。

【請求項5】 重金属および有害成分を除去した後の濾液に添加剤を添加してカルシウムイオンをナトリウムに置換し、この時析出する炭酸カルシウムはセメント原料に使用し、イオン交換機を用いて、濾液中の塩化ナトリウムから炭化ナトリウムを生成させ、これを排水の調整またはその他の用途に再利用することを特徴とする請求項2または3に記載のセメント原料処理方法。

【請求項6】 重金属および有害成分を除去した後の濾液に添加剤を添加してカルシウムイオンをナトリウムに置換し、この時析出する炭酸カルシウムはセメント原料に使用し、ソルベ法または塩安ソルベ法によって、濾液中の塩化ナトリウムから炭酸ナトリウムを生成させ、これをカルシウムをナトリウムに置換する際の添加剤またはその他の用途に再利用することを特徴とする請求項2または3に記載のセメント原料処理方法。

【請求項7】 ごみ焼却により排出された灰灰を、塩素を含む廃棄物として用いることを特徴とする請求項1～6のいずれか一項に記載のセメント原料処理方法。

【請求項8】 セメント製造設備において、セメントキルンおよびプレヒーターのうちの焙焼濃縮し、塩素、硫酸、アルカリ等をキルンの排ガスとともにセメントキルン外へ抽気し、抽気した排ガスを塩素、硫酸、アルカリ等の化合物の融点以下の温度に急冷却してこれらの成分が水溶性塩酸化化合物を含むダストとして除去する際の、

生成されたダストを、塩素を含む廃棄物として用いることを特徴とする請求項1～7のいずれか一項に記載のセメント原料処理方法。

【請求項9】 セメントキルン内で気化した塩素、硫酸、アルカリ等を排ガスとともに全排ガス量の10%以下をキルン外へ抽気し、抽気した排ガスを塩酸化化合物の融点以下の温度に急冷却した後、5～7mmを分級点として生成したダストを粗粉と微粉とに分離し、粗粉を排ガスとともにセメントキルン内へ戻すセメント製造設備において、分離された微粉ダストを、塩素を含む廃棄物として用いることを特徴とする請求項8に記載のセメント原料処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ごみ焼却炉等より排出される灰灰や、セメント製造におけるアルカリバイパス設備及び塩素バイパス設備で生成されるダスト等の、塩素を含む廃棄物をセメント原料として利用できるように処理するセメント原料処理方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、ごみ焼却炉より排出された灰灰は、特別管理一般廃棄物に指定されており、①溶融法（減容固化）、②セメント固化法、③薬劑処理法、④溶媒抽出法（いずれかの方法で前処理を行うことが義務付けられており、それらの方法で前処理された後、埋め立て処分されている。また、セメントキルンおよびプレヒーターの中で循環濃縮しプレヒーターの閉塞等の問題を引き起こす塩素、硫酸、アルカリ等をキルンの排ガスとともにセメントキルン外へ抽気しながらセメントを製造する方法において、発生するダストは製品のセメントに混入するか、または廃棄され埋め立て処分されている。

【0003】ここでアルカリバイパス設備および塩素バイパス設備について説明する。セメント製造において原料から持ち込まれた塩素、硫酸、アルカリ等の濃縮しやす成分はセメントキルン内で気化し、排ガスとともにプレヒーターへ運ばれ、プレヒーター内でこれらの成分は再度化合物を生成し、原料とともにキルンへ入る。原料とともにキルン内に入ったこれらの化合物は再度気化し排ガスとともにプレヒーターに運ばれる。このような循環を繰り返して、セメントキルンとプレヒーター間で塩素、硫酸、アルカリ等は濃縮される。こうしてこれらの成分が濃縮すると低融点の化合物が生成し、プレヒーター内の閉塞を引き起こす要因となる。

【0004】そこでこのような問題を解決するため、プレヒーターの下部からキルンの原料入り口付近で排ガスとともに揮発した塩素、硫酸、アルカリ等を抽気する。抽気した排ガスを塩素、硫酸、アルカリ等の化合物の融点以下に冷却し、これらの成分を回収する。このようにしてセメントキルンから塩素、硫酸、アルカリ等を除去する装置をアルカリバイパスと呼ぶ。しかし、アルカリバイ

バースは10%以上の排ガスを抽気するため、熱量損失が大きく、また、塩素・硫酸・アルカリ等の化合物以外の原料結晶も同時に回収するため、生成するダスト（アルカリバースダスト）量も多くなる。このような問題を鑑みて開発されたのが塩素・バース設備である。塩素・バース設備はプレヒーターの閉塞等が問題を引き起こす要因が塩素、硫酸、アルカリ等の中でも特に塩素であることに着目したものである。塩素は低い抽気率でも十分に除去できるため、塩素・バース設備では抽気率を10%以下とし、熱量の損失を低減している。また抽気した排ガスを冷却して生成したダストの内側に微粉俵に塩素が偏在していることから、塩素・バース設備では分級機が設けられ、5から7 μ mを分級点として生成したダストを粗粉と微粉とに分離し、粗粉を排ガスとともにセメントキャビン内へ戻す一方、分離された微粉（塩素・バースダスト）を回収している。こうすることによりさらに熱量損失を低減し、また、 α クツ量の低減も図られている。

【0005】近年、本発明のように廃棄物のリサイクル方法としてセメント原料化または燃料化が進められているが、これらの廃棄物の利用量が増加するに従い、セメントキャビンに持ち込まれる塩素、硫酸、アルカリ等の揮発成分の量も増加し、よって、アルカリバース、塩素バースの発生量も増加する。従来これらのダストはセメントに混合するか、または廃棄物の焼却炉の立て処分されていたが、発生量も増加が予測されることからその有効利用方法の開発が求められている。

【0006】本発明が解決しようとする課題】この様に従来は焼却炉前処理を行って焼め立てられているが、最近、焼め立て処分地の逼迫や、焼却炉からの有害成分の排出による埋め立て処分地周辺の土壌汚染等が問題となっている。また、アルカリバースダストおよび塩素・バースダストは塩素化合物を多量に含んでいるため、製品のセメントに混合する場合はセメントの品質低下を引き起こす恐れがある。よって、JIS規格でもセメント中の塩素濃度は規制されており、その添加量は制限される。近年セメントキャビンでの廃棄物のリサイクルが進められる中で廃棄物から持ち込まれる塩素量も増加することが予想され、アルカリバースダストおよび塩素・バースダストの発生量もこれに伴い増加すると考えられる。よって前述のようにアルカリバースダストおよび塩素・バースダストをそのままセメントに添加する方法では対応できなくなることが予想される。また、廃棄処分する場合にはそのための費用が発生するとともにゴミ焼却灰と同様、埋め立て処分地の逼迫が問題となる。

【0007】課題を解決するための手段】本発明は、従来の塩素含有廃棄物の処理における上記の問題を解決するもので、（イ）塩素を含む廃棄物を水洗し、廃棄物に含まれる大量の塩素を除去して原料をセメント原料としてリサイク

ルし、さらに、ここで排出される濾液は重金金属等の有害成分を取り除いてから安全に放流するものであり、また、（ロ）重金金属等の有害成分を取り除いた後、さらに、排水中に含まれる塩化物を除去して塩素抽出用の水として再利用するものであり、（ハ）除去した塩化物から硫酸ナトリウムや炭酸ナトリウムを生成させて再利用するものである。また、（ニ）塩素を含む廃棄物として、ゴミ焼却灰や、アルカリバースダストまたは塩素・バースダスト、さらにこれらの混合物を用い、それぞれセメント原料としてリサイクルすることができる。

【0008】すなわち、本願発明は、（1）塩素を含む廃棄物に水を添加してスラリー化し、廃棄物に含まれている塩素を溶出させ、これを濾過しさらに必要に応じて洗浄して塩素を除去し、得られた脱塩水をセメント原料に使用するセメント原料処理方法である。

【0009】また、本願発明は、（2）濾過した濾液から、キレート添加やpH調整等により、重金金属および有害成分を沈殿させて除去する方法を含む。なお、この時析出する炭酸カルシウムを主成分とする沈殿物もセメント原料に使用することができる。また、この沈殿物から鉛や亜鉛などの重金金属を再生し利用することもできる。また、本願発明は、（3）上記のように重金金属および有害成分を除去した後の濾液を蒸発させ、溶解している塩化物を析出させて除去し、蒸発した物はコンデンサー等で液化して、再度塩素抽出用のスラリー化用水または洗浄用水に使用する方法、（4）重金金属および有害成分を除去した後の濾液に添加剤を加えてカルシウムイオンをナトリウムに置換し、この時析出する炭酸カルシウムはセメント原料に使用し、濾液は、その後、蒸発させてまたは焼却処理により濃縮した後に蒸発させて溶解している塩化ナトリウムを析出させる方法を含む。

【0010】また、本願発明は、（5）重金金属および有害成分を除去した後の濾液に添加剤を添加してカルシウムイオンをナトリウムに置換し、この時析出する炭酸カルシウムはセメント原料に使用し、その後、イオン交換膜を用いて、濾液中の塩化ナトリウムから硫酸ナトリウムを生成させ、これを硫酸カルシウムをナトリウムに再再利用する方法を含む。

【0011】さらに、本願発明は、（6）重金金属および有害成分を除去した後の濾液に添加剤を添加してカルシウムイオンをナトリウムに置換し、この時析出する炭酸カルシウムはセメント原料に使用し、ソルバー法または塩析法によって、濾液中の塩化ナトリウムから硫酸ナトリウムを生成させ、これを硫酸カルシウムをナトリウムに再再利用する方法を含む。

ムに置換する際の添加剤またはその他の用途に再利用する方法を含むものである。

【0012】また、本願発明は、(7) 組み焼却により排出された飛灰を、塩素を含む廃棄物として用いる方法を含む。さらに、本願発明は、(8) セメント製造設備において、セメントキルンおよびプレヒーターの中で焼成される、塩素、硫酸、アルカリ等をキルンの排ガスとともにセメントキルン外へ抽気し、抽気した排ガスを塩素、硫酸、アルカリ等の化合物の融点以下の温度に急冷却してこれらの成分を水溶性塩素化合物を含むダストとして除去する際、生成されたダストを、塩素を含む廃棄物として用いる方法を含むものである。ここで、セメントキルン内で酸化した塩素、硫酸、アルカリ等を排ガスとともに全排ガス量の10%以下をキルン外へ抽気し、抽気した排ガスを塩素化合物の融点以下の温度に急冷却した後、 $5 \sim 7 \mu\text{m}$ を分級点として生成したダストを粗粉と微粉とに分離し、粗粉を排ガスとともにセメントキルン内へ戻すセメント製造設備において、分離された微粉ダストを、塩素を含む廃棄物として用いることもできる。

【0013】なお、本願発明を実施する装置としては、焼却炉灰およびアルカリハイパダスト、塩素ハイパダストを濃縮させて塩素を抽出させる攪拌槽、このスラリーを濃縮および洗浄する濃縮装置、この濃縮液から重金属やその他の有害成分を除去する手段を有するセメント原料処理装置がある。また、本願発明を実施する装置として、重金属やその他の有害成分を除去した濃液を蒸発させ、塩化カルシウムを析出させる手段、および、ここで蒸発した水を冷却して溶化し、攪拌槽または濃縮装置に戻す経路を有する装置がある。

【0014】また、本願発明を実施する装置として、重金属やその他の有害成分を除去した濃液に溶解しているカルシウムイオンをナトリウムイオンと置換する手段、ここで析出する炭酸カルシウムを濃縮および洗浄する手段、この濃液の塩化ナトリウム成分を濃縮する膜装置、濃縮した液を蒸発させ、塩化ナトリウムを析出させる手段、および、ここで蒸発した水を冷却して溶化し、攪拌槽または濃縮装置に戻す経路を有する装置がある。

【0015】また、本願発明を実施する装置として、重金属やその他の有害成分を除去した濃液に溶解しているカルシウムイオンをナトリウムイオンと置換する手段、ここで析出する炭酸カルシウムを濃縮および洗浄する手段、この濃液、塩化ナトリウム溶液から硫酸ナトリウム溶液を生成するイオン交換膜、および、ここで得られた硫酸ナトリウム溶液を有害成分を除去する装置等に導入する経路を有する装置がある。

【0016】また、本願発明を実施する装置として、重金属やその他の有害成分を除去した濃液に溶解しているカルシウムイオンをナトリウムイオンと置換する手段、ここで析出する炭酸カルシウムを濃縮および洗浄する手

段、この濃液、塩化ナトリウム溶液から炭酸ナトリウムを生成するソルベー法または塩安ソーダ法による手段、および、ここで得られた炭酸ナトリウムをカルシウムイオンをナトリウムイオンに置換する装置に導入する手段を有する装置がある。

【0017】

【発明の実施の形態】 (A) 水洗によるセメント原料化本発明では、組み焼却炉より排出される飛灰をセメント原料の一部代替として使用するため、水洗による塩素成分の除去を行う。組み焼却炉より排出される飛灰中には多量の塩素が含まれている。場合によっては30重量%以上の塩素を含有することもある。セメントの原料としてこの飛灰を使用しようとした場合、多量に含まれる塩素を除去する必要がある。塩素が原料に多く含まれると、セメントの施工工程でサスペンションプレヒーターの腐食やその他の装置の腐食や劣化をもたらす共に、製品のセメントの品質も低下させる要因となる。JIS規格でも普通ポルトランドセメントに含まれる塩素量は20ppm以下と規定されている。よって、水洗によって飛灰に含まれる塩素を除去してセメント原料とする。

【0018】また、本発明ではセメントキルンおよびプレヒーターの中で焼成されるプレヒーターの閉塞等の問題を引き起こす塩素、硫酸、アルカリ等を除去するアルカリハイパダストまたは塩素ハイパダストをセメント原料の一部代替として使用するため、水洗による塩素成分の除去を行う。アルカリハイパダスト、塩素ハイパダストには、主にシリカ、アルミナ、カルシウム等のセメント主要成分のほかには塩化カルシウム、塩化ナトリウム、塩化カリウム等の塩素化合物が90%前後含まれている。よって、組み焼却炉灰と同様に水洗によってアルカリハイパダストまたは塩素ハイパダストに含まれる塩素を除去し、セメント原料とする。

【0019】まず、飛灰、アルカリハイパダスト、塩素ハイパダストまたは灰灰とこれらのダストの混合物を流動化させる程度の水を加えて、フラーリーにする。この時、処理物に含まれている塩素は水に溶出する。次にこのフラーリーを濃縮し、得られたケーキをさらに洗浄する。こうして充分に塩素を除去した乾塩ケーキは、シリカ、アルミナ、カルシウム等を主成分としたものであり、セメント原料の一部代替として使用する。また、濃縮および洗浄によって排出された濃液には、微量ではあるが、排ガ基準をオーバーする重金属が溶出していることがある。よって、濃液はこの様な重金属やその他の有害成分を除去する手段によって浄化してから放流する。

【0020】(B) 濃液からの塩素除去方法
重金属等の有害成分を除去した濃液には飛灰やアルカリハイパダスト、塩素ハイパダストから抽出した塩素が溶解している。排水基準等の規制に塩素の項目はないが、この様な高濃度の塩分を含む排水を河川に放流し、

た場合、環境破壊の原因となる危険性がある。そこで、この濾液から、塩分を除去し、再度セリウム化用水またはセーク洗浄用水に再利用する。濾液から蒸発する方法としては、濾液を蒸発させて塩分を晶出させて除去する方法がある。蒸発させた蒸気は冷却して液化し、再利用する。

【0021】濾液から脱塩する別の方法としては、膜処理によって塩化物濃度を濃縮し、濃縮水を蒸発乾燥して、塩素を除去する方法がある。蒸発させた蒸気は上記と同様に冷却して液化し、再利用する。ごみ焼却炉の飛灰に含まれている塩素は、主に塩化カルシウムであり、よって濃液を脱塩して得られる塩化物は塩化カルシウムを主体とするものである。この塩化カルシウムは、潮解性が非常に高く、空気中の水分を吸収して液化しやすい。また、腐食性も高いため、取り扱いが困難な物質である。そこで、重金屬等の有害成分を除去した濾液に溶解しているカルシウムイオンを、水酸化ナトリウムと炭酸ガスを添加する方法、または炭酸ナトリウムを添加する方法により、ナトリウムイオンに置換し、炭酸カルシウムを沈殿させ濾過および洗浄を行なって取り出す。こうして濾別した炭酸カルシウムはセメント原料に使用する。濾液は前述した蒸気乾燥または膜処理による方法によって塩素を取り除いた容易な塩化ナトリウムに変えて除去する。

【0022】(C) 塩化ナトリウム溶液の再利用方法 重金屬等の有害成分を除去した濾液に溶解しているカルシウムイオンを、ナトリウムイオンに置換し、炭酸カルシウムとして沈殿させ濾過および洗浄を行なって取り出す。セメント原料に使用する場合は、この濾液から本発明の方法で使用する蒸気の再生が可能である。この蒸気再生方法の方法としては、塩化ナトリウムが溶解した濾液をイオン交換膜を通して、精製する方法により水酸化ナトリウムを製造し、本発明の工程内でpH調整等に使用する方法がある。別の方法としては、塩化ナトリウム溶液からフルーバ法または煎安ゾグ法によって炭酸ナトリウムを生成させ、この炭酸ナトリウムを前工程のカルシウムイオンとナトリウムイオンの置換用の添加剤として使用する方法がある。

【0023】(D) 脱塩セメント原料処理装置の構成 本発明を実施する装置を図1から図5に示す。図1は本発明のごみ焼却灰質アルカリハイパダグスト、塩素ハイパダグストのセメント原料処理システムのフローチャートである。図1に示す装置は、攪拌槽3、濾過設備4および重金屬等の有害成分除去設備8から構成される。処理対象物1および懸濁液2が攪拌槽3に投入される懸濁液となる。この処理液物に含まれている塩化物は水に溶出する。懸濁液は次の濾過設備4で濾過され、さらに濾過によって得られたケーキが洗浄される。こうして溶出した塩素が充分除去された脱塩ケーキ5が得られる。この脱塩ケーキ5は、塩素が充分に除去され

ているため、セメント原料に利用できる。濾過設備4で使用する濾過機には、パルトフィルタールーフフィルグーレスが考えられ、特にパルトフィルタールーフの場合、濾過とケーキ洗浄が1工程で行え、セーク洗浄水量も節約できるので有効である。

【0024】濾過設備4を出た濾液7には処理対象物から溶出した、微量ではあるが、排水基準をオーバーする重金屬等の有害成分が含まれる場合がある。この濾液は有害成分除去設備8で処理され有害成分は取り除かれる。有害成分の除去設備8には、キルンの排ガス(20% CO₂ガス)の吹き込みや蒸溜増加によるpH調整、キレート添加法、キレート樹脂膜での吸着法、活性炭による吸着法等が用いられる。ここで取り除いた量の重金屬類を含む濾液(主にキルン排ガスと溶出カルシウムの反応等で生じた炭酸カルシウムが主成分)はセメント原料に使用する。またはこの濾液物から鉛や銅などの重金屬類を再生し利用することもできる。こうして有害成分を除去された排水9は系外へ放流する。

【0025】排水9には飛灰やアルカリハイパダグスト、塩素ハイパダグストから溶出した高濃度の塩素(主に塩化カルシウムとして溶出していると考えられる)が含まれる。塩素は、有害成分ではなく、排水基準に規定はないため、そのまま放流することも可能ではあるが、河川等へ放流した場合、周辺環境への影響が懸念される。そこで、排水から塩素を除去する装置を付帯したセメント原料処理システムを図2に示す。図2のシステムでは、排水9は真空蒸発缶等を含む蒸発乾燥設備11によって蒸発乾燥し、塩化物(主に塩化カルシウム)12が晶出する。蒸気は熱気冷却装置としてのコンデンサ13で再度液化され、蒸留された回収水14となって再び攪拌槽3や濾過設備4で懸濁液用水やセーク洗浄水として使用される。よって、この設備からは排水は出ないか、あるいは出たとしても極めて少ない量となる。

【0026】図2のシステムでは除去した塩化物12は主に塩化カルシウムとして晶出する。この塩化カルシウムは、潮解性が高く扱い難く、また腐食性も高く設備の劣化が懸念される。また、このシステムでは排水の全量を蒸発させる必要があるため、熱源がない場所に設置する場合、ランニングコストが高くなる点が考えられる。そこでこれらの問題を解決するシステムを図3に示す。図3のシステムでは、排水9はカルシウムとナトリウムの置換反応装置15に導入され、溶解しているカルシウムイオンがナトリウムイオンに置換され、炭酸カルシウム16が生成する。この置換反応には、Na₂CO₃を添加する方法と、NaOHを添加し、さらにキルン排ガスを吹き込んで排ガス中のCO₂ガスを利用する方法等が有効である。こうしてナトリウムイオンと置換され、塩化ナトリウム溶液となった排水17は膜処理設備18に導入され、膜処理設備18により排水17は2倍以上に濃縮される。ここで脱塩された脱塩水19は攪拌槽3や濾過設備4で再

利用される。膜処理設備18には電気透析膜(EI)や逆浸透膜(RO)の使用が考えられるが、逆浸透膜の濃縮能力が2桁程度であるのに対し、電気透析膜はおおよそ7桁程度の濃縮が可能のため、電気透析膜の方が有効である。膜処理設備で濃縮された濃縮水20はその後、蒸発乾固装置21に導入され、蒸発乾固され、ここで、塩化ナトリウムを主体とする塩化物22が抽出する。塩化ナトリウムの場合、取り扱いも容易で、腐食性も小さくなく、また再利用できる可能性も高い。蒸発乾固設備21で発生した蒸気は蒸気冷却装置としてのコンデンサー23で再度液化され、蒸留された回収水24となって攪拌槽または濾過設備に導入されて再利用される。

【0027】次に図4にカルシウムイオンをナトリウムイオンに置換した塩化ナトリウム水溶液17の有効利用方法の一つとして水酸化ナトリウムを生成し、本発明の工程の中で排水のpH調整等に使用するシステムを示す。塩化ナトリウム水溶液17はイオン交換膜による水酸化ナトリウムの製造設備25に導入され、ここで、水酸化ナトリウム26が分離生成する。この水酸化ナトリウムは有害成分除去設備8へ導入され、pH調整等の排水処理に使用20する。また、イオン交換膜で分離回収された水27は攪拌槽または濾過設備で再利用される。塩化ナトリウム水溶液17の有効利用方法の別の1つに図5に示すソーダ法または塩化ソーダ法による炭酸ナトリウムの生成があ

る。塩化ナトリウム水溶液をソーダ法または塩化ソーダ法による炭酸ナトリウム製造設備に導入し、炭酸ナトリウム28を生成する。この炭酸ナトリウム29はカルシウムとナトリウムの置換反応設備15で添加剤として使用する。また、ソーダ法または塩化ソーダ法で分離された水は回収水30として攪拌槽または濾過設備で再利用する。

【0028】

【実施例】以下に本発明の実施例を示す。これらは例示であり、本発明の範囲を限定するものではない。

実施例1

図2に示した設備を実験用に仮設し、実験を行った。まず、攪拌槽3に塩素24%、カルシウム30%を含有する飛灰を処理対象物1として45kg/hrの割合で投入し、これに約50℃に加熱した温水を20kg/hrで添加し、攪拌槽3での滞留時間が、約1時間となるように設定し、混合した。次にこの懸濁液を、濾過設備4のベルトフィルターで濾過し、50℃、55kg/hrの温水でゲーク洗浄を行った。こうして飛灰の脱塩ゲーク5が22.8kg-set/hrで得られ、このゲーク5中の塩素を分析したところ、0.2%（乾燥重量換算）と十分に塩素が除去できており、セメント原料として利用が可能であった。

【0029】

【表1】

分析項目	原料 飛灰 (mg/kg)	処理前 の濃度7 (mg/l)	処理後 の濃度9 (mg/l)	下水池への 排水許容基準 ¹⁾ (mg/l)	水質汚濁防止法 排水基準 ²⁾ (mg/l)
カドミウム	49.1	<0.005	<0.005	0.1	0.1
シアン	<1	<0.02	<0.02	1	1
有機リン	<0.1	<0.01	<0.01	1	1
鉛	545	13.7	<0.05	0.1	0.1
クロム	<0.5	<0.02	<0.02	0.5	0.5
銅	5.7	<0.02	<0.02	0.1	0.1
鉄	1.75	0.0018	0.0018	0.005	0.005
アルキル水銀	<0.005	<0.0005	<0.0005	検出されないこと	検出されないこと
PCB	<0.01	*	*	0.003	0.003
1,2,3,4-TCDF	<1	*	*	0.3	0.3
1,2,3,4-TCDF	<1	*	*	0.1	0.1
1,2,3,4-TCDF	<1	*	*	0.2	0.2
塩化カルシウム	<1	*	*	0.02	0.02
1,2,3,4-TCDF	<1	*	*	0.04	0.04
1,2,3,4-TCDF	<1	*	*	0.2	0.2
1,1,1,2,2,2-FCF	<1	*	*	0.4	0.4
1,1,1,2,2,2-FCF	<1	*	*	3	3
1,1,1,2,2,2-FCF	<1	*	*	0.06	0.06
1,1,1,2,2,2-FCF	<1	*	*	0.02	0.02
デウラム	<0.05	*	*	0.06	0.06
シマジン	<0.05	*	*	0.03	0.03
ナオベンカルブ	<0.05	*	*	0.2	0.2
ベンゼン	<1	*	*	0.1	0.1
セレン	0.7	<0.01	<0.01	0.1	0.1
フェノール	<0.1	*	*	5	5
銅	306	0.04	<0.01	3	3
鉛	3580	4.5	<0.03	5	5
鉄	3660	<0.2	<0.2	10	10
マンガン	126	<0.1	<0.1	10	10
クロム	100	0.05	<0.02	2	2
フッ素	558	2.42	<0.05	15	15
水素イオン濃度	—	12.8	7.1	5~9	5.0以上、9.0以下
ホルマリン	加剤	<250	<5	5	5
ヘキサミン	加剤	<250	<5	30	30
生物学的酸素要求量	—	<0.5	<0.5	600	100(日間平均値)
化学的酸素要求量	—	3.5	2.8	規制なし	180(日間平均値)
浮遊物質	—	180	58	600	200(日間平均値)
窒素	<0.01	8.2	5.2	240	120(日間平均値)
リン	3490	<0.05	<0.05	32	15(日間平均値)
有機炭素	—	115	87	220	規制なし
温度	—	40	30	45	規制なし

1) 下水池法施行令

2) 水質汚濁防止法 排水基準を定める政令

* 飛灰に含まれていない成分であるため分析せず

【0030】ついで、通過設備4より出た濃度7について、排水基準に定められている項目について分析を行った。その結果を表1に示す。鉛のみが13.7mg/lで排水基準を上回る値となった。この濃度7は有害成分除去設備8に導入されている。この有害成分除去装置8には、pH調整装置、キレート剤による有害成分の吸着除去装置、小型濾過装置、水銀用キレート樹脂塔、活性炭塔から構成されている。次にこの有害成分除去設備8を出た排水を採取して分析を行った。その結果を同じ表1に示す。検出された鉛の値は検出限界以下となった。この値

に有害成分除去設備8を出た排水9には有害成分が含まれておらず、排水基準も満足するものであり、図1の装置のようにこの段階で系外へ放流する事も可能である。またここで生ずる微量の重金属類を含む主に硝酸カルシウムを主成分とする沈殿物をろ過機で除去してセメント原料へリサイクルすることができ、排水9は0.2kg/h排出され、5.6%の塩素を含んでいる。これを蒸発結晶設備11に導入する。この設備の真空蒸発法で排水は濃縮され、塩化カルシウムを主成分とする塩化物3.4kg/hrが産生した。この助燃源として燃料1.5kg/hを蒸気発生器12に

であった。発生した蒸気は蒸気冷却装置としてのコンデンサー-13に導入し、再度液化し、回収した。45kg/hrの排水水17が得られ、排水水は全て濾過設備4でのケーク洗浄液として使用した。

【0031】この様に図2に示した装置により、ごみ焼却機灰をセメント原料として適するよう塩素濃度まで調整し、さらに洗浄で生じた排水も循環使用する事で使用量が大幅に節約できた。また、排水の有害成分の処理も充分な設備であり、排水の処理設備を使用行わずに放流することも可能であることが実証された。なお、実験は系が安定してから6時間連続して行った。

【0032】実施例2

次に図3に示した設備を実験用に仮設し実験を行った。1~16までは実施例1と同様の工程であり、まず、攪拌槽3に塩素22% カルシウム20%を含有する灰灰を15kg/hrの割合で投入し、これに約50℃に加熱した温水を20kg/hrで添加し、攪拌槽での滞留時間が、約1時間のなるように設定し、流出した。次にこの研濁液を濾過設備4のベルトコンベヤーで濾過槽より60℃、55kg/hrの温水でケーク洗浄を行った。こうして実施例1と同様に炭灰ケーク5が22.5kg/hrで得られ、このケーク5中の塩素を分析したところ、やはり同様に0.2%（乾重量換算）と十分に塩素が除去できており、セメント原料として利用が可能である。

【0033】濾液7は有害成分除去設備8で有害成分を除去した。なお、実施例1でこの処理後の排水9が排水基準を充分満足するように浄化されていることを確認しているため、実施例2では処理後の排水についての有害成分の分析は行わなかったが、塩素とカルシウムについての分析を行った。その結果、この排水9の塩素濃度は6.3%、カルシウムイオン濃度は0.97%であった。次に6.2kg/hrの排水9をカルシウムイオンとナトリウムイオンの置換反応装置15に導入する。この置換装置15は反応槽とNaOH添加装置、ケルン排ガスのパブリック装置から構成されており、排水中のカルシウムイオンがナトリウムイオンに置換し、カルシウムイオンは炭酸イオンと結合して炭酸カルシウムが析出する。この時、約0.4kg/hrの水酸化ナトリウムを添加し、炭酸カルシウムが1.4kg/hr生成した。生成した炭酸カルシウムを小型濾過装置で濾過した。この炭酸カルシウムもセメント原料へ使用することが可能である。

【0034】置換反応装置15を出た塩化ナトリウム溶液を主成分とする62.2kg/hrの排水17は熱処理設備18に導入される。この熱処理設備18は電気加熱槽とその熱処理設備および廃液装置で構成されていることで排水17は濃縮され6.25kg/hrの濃縮水26が得られた。この濃縮水26

を蒸発乾固装置21に導入して真空蒸発槽にて蒸発乾固させた。3.6kg/hrの塩化ナトリウム22が得られ、この時蒸発乾固の熱源として蒸した水蒸気量は52kg/hrであり、熱処理によって蒸発液量が減少したため、実施例1に比べて熱源の必要量を大幅に低減できた。またここで生じる塩化物は塩化ナトリウムであるため、取り扱い易く、また腐食性も低いため、設備の劣化も低減できると考えられる。熱処理設備18で得られた52.9kg/hrの濃縮水19と蒸発乾固装置21で生じた蒸気を蒸気冷却装置としてのコンデンサー-22で冷却し再度液化して得られた1.5kg/hrの排水水23は攪拌槽3と濾過設備4に導入し再利用した。

【0035】この様に図3に示した装置により、実施例1と同様にごみ焼却機灰をセメント原料として適するよう塩素濃度まで調整ができ、洗浄で生じた排水も循環使用する事で使用水量も節約できた。さらにカルシウムをナトリウムに置換することで最終的に取り出される塩化物を塩化ナトリウムとすることで、塩化物の取り扱い方法や毒性性についての問題点についても解決できたと考えられる。また、熱処理設備18を使用することで蒸発乾固する排水量を減じ使用蒸気量も大幅に節約できることが実証された。なお、実施例2の実験も系が安定してから6時間連続して行った。

【0036】この図2の実験例2の様に排水17は塩化ナトリウム水溶液となる。そこでこの塩化ナトリウム水溶液から本発明の水処理工程に使用する水酸化ナトリウムまたは炭酸ナトリウムを生成使用することが考えられる。図4のようにイオン交換膜により水酸化ナトリウム28を生成し、排水の有害成分除去でpH調整用に使用できる。また、図5のようにソルベー法または塩安ソーダ法によって炭酸ナトリウムを生成しカルシウムイオンとナトリウムイオンの置換反応での置換剤として使用することも可能である。以上説明してきたように、本発明の方法によって、ごみ焼却機灰をセメント原料にリサイクルでき、この系から排出される排水も排水基準を充分に満足する安全なものである。また、排水を濃縮して再利用することで使用水量も大幅に節約できる。

【0037】実施例3

図1に示した設備を実験用に仮設し、塩素バイパスダクトの水抜き実験を行った。まず、攪拌槽3に塩素15%を含有する塩素バイパスダクトを15kg/hrの投入量で投入し、これに約60℃に加熱した温水を20kg/hrで添加し、攪拌槽1での滞留時間が約1時間となるように設定し、攪拌した。使用した塩素バイパスダクトの分析値を表2に示す。

【0038】

【表2】

塩素バイパスダストの分析結果

Fe ₂ O ₃ (%)	SiO ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	FeO (%)	CaO (%)	MgO (%)	SO ₃ (%)
22.9	5.6	3.2	0.6	16.7	0.1	0.2

Na ₂ O (%)	K ₂ O (%)	TiO ₂ (%)	P ₂ O ₅ (%)	MnO (%)	Zn (%)	F (%)
1.53	0.7	0.07	0.06	0.02	15.6	0.01

S (%)	Cd (ppm)	Pb (ppm)	Cu ²⁺ (ppm)	Cr (ppm)	As (ppm)	Hg (ppm)
0.02	1000	15000	< 1	100	20.8	0.08

Zn (ppm)	Cu (ppm)
1010	182

【0039】次に、この懸濁液を濾過装置4のベルトフィルターで濾過し、AG7、65kg/hrの湯水でケーキ洗浄を行った。こうして廃棄ケーキ約23kgが得られ、このケーキを乾燥させ、廃棄を分析したところ0.15%であり十分に塩素が除去できた。表2に使用した塩素バイパスダストの分析値を示す。

【0040】次に、実際に塩素バイパスダストの脱塩ケーキを使用してセメントを調製した。セメントクリンカ生産量7000t/dayのセメントヤシから塩素バイパス設備によって4%の抽気率で排ガスを抽気すると約4t/dayの塩素バイパスダストが回収される。この塩素バイパスダ

スタストを全て本発明の方法で処理し、セメント原料として使用しようとする。11200t/dayの原料の内6.02t/dayの塩素バイパスダスト脱塩ケーキを使用することになる。よって、本実施例ではこの割合で原料に塩素バイパスダストの脱塩ケーキ5および濾液7を処理した際に生じた沈着物である炭酸カルシウムを主成分とする重金屬含有化合物10を使用してセメントの調製を行った。

【0041】このようにして調製したセメントの品質を表3に示す。

【0042】

【表3】

		実施例3	JIS規格
セメント強度 材令3日	(N/mm ²)	27.5	12.5 以上
セメント強度 材令7日	(N/mm ²)	42.8	22.5 以上
セメント強度 材令28日	(N/mm ²)	59.5	42.5 以上
塩素含有量	(%)	0.005	0.02以下

【0043】表3の様に試験したセメントの塩素濃度は0.005%であり、JIS規格を十分に満足する濃度であった。また、JIS法によるセメントの圧縮強度試験の結果は材令3日で27 N/mm²、材令7日42.8 N/mm²で、材令28日で59.5 N/mm²であり、圧縮強度も十分に規格を満足するものであった。次に、濾過設備4から排出された濾液7を有害成分除去設備8で処理した後の排水9の分析を行

った。その結果を表4に示す。このように本発明の方法により排出される排水9は有害物質、環境項目ともに下水並みの排出基準および水質汚濁法による排水基準を満たした。

【0044】

【表4】

塩素バイパスダストを水洗した排水の分析結果

		塩素バイパスダスト 排水中の濃度 (mg/l)	下水道への 排水許容基準 ²⁾ (mg/l)	本発明汚濁防止法 排水基準 ²⁾ (mg/l)
有	カドミウム	<0.005	0.1	0.1
	シアン	<0.02	1	1
	有機リン	<0.01	1	1
	鉛	<0.05	0.1	0.1
	亜鉛	<0.05	0.5	0.5
	銅	<0.05	0.1	0.1
	銀	<0.0005	0.005	0.005
	アルカリ金属	<0.0005	検出されないこと	検出されないこと
	PCB	*	0.003	0.003
	1,2,3,4-TCDF	*	0.3	0.3
害	1,2,3,4,6-TCDF	*	0.1	0.1
	有機塩素	*	0.2	0.2
	1,2,3,4-TCDF	*	0.03	0.03
	1,2,3,4,6-TCDF	*	0.4	0.4
	1,2,3,4,6-TCDF	*	0.06	0.06
	1,2,3,4,6-TCDF	*	0.02	0.02
	1,2,3,4,6-TCDF	*	0.06	0.06
	1,2,3,4,6-TCDF	*	0.03	0.03
	1,2,3,4,6-TCDF	*	0.2	0.2
	1,2,3,4,6-TCDF	*	0.1	0.1
無	セレン	<0.01	0.1	0.1
	フェノール	*	5	5
	亜硝酸	<0.01	3	3
	亜硝酸	<0.01	5	5
	アンモニア	<0.2	10	10
	クロム	<0.05	10	10
	フッ素	<0.05	15	15
	水素イオン濃度	7.5	6.0以下	6.0以下
	ホルムアルデヒド	無	5	5
	揮発性有機物	<5	30	30
無	揮発性有機物	<5	30	30
	揮発性有機物	<5	30	30
	揮発性有機物	<5	30	30
	揮発性有機物	<5	30	30
	揮発性有機物	<5	30	30
	揮発性有機物	<5	30	30
	揮発性有機物	<5	30	30
	揮発性有機物	<5	30	30
	揮発性有機物	<5	30	30
	揮発性有機物	<5	30	30

① 下水汚濁防止法

② 水質汚濁防止法 排水基準を定める政令による

* 塩素バイパスダストに含まれていない成分であるため分析しなかった。

【0046】以上の実施例3のように本発明の方法によつてごみ焼却灰と同様に塩素バイパスダストを使用しても十分にセメント原料として使用できるような塩素濃度まで脱塩が可能であり、排水も排出基準を満たすものとなった。また、この排水はごみ焼却灰を処理した場合と同様に塩化ナトリウム、塩化カリウム、塩化カルシウムを含む溶液であり、図3、図4のような方法でこの排水を有効利用することが可能であることは明らかである。また、本発明の方法によってアルカリバイパスダストを使用しても同様な効果が得られることは明らかである。

【0046】

【発明の効果】本発明の方法によつて以下の様な効果が得られる。ごみ焼却灰より排出される飛灰を水に添加してスラリー化し、飛灰に含まれている塩素を溶出させ、これを濃縮して、最終から塩素を充分に除去することができ、これによつて、飛灰をセメント原料として使用することが可能である。また、この時に抽出される濃縮も有害成分を洗脱・濃縮により除去することにより、排水

には塩化物が溶出しているのみで、有害成分が系外に流出する恐れはなく安全である。このように、従来埋め立て処理されていた飛灰を有効に利用でき、逼迫している埋め立て用地の問題を限り立て用地周辺の有害物質の溶出による環境汚染問題の解決策となる。

【0047】さらに、排水を直接蒸発または脱塩機によつて濃縮後蒸発させて塩化物を分離して、この蒸留水を再使用する事によつて塩化物の溶解した排水を系外へ放流することとなるため、塩化物溶解による河川水域の環境への影響を防止できる。また、排水に溶解しているカルシウムをナトリウムに置換することによつて、脱塩工程での膜へのスケール付着防止が可能で膜の寿命化がはかられ、蒸留工程でも塩化カルシウムに代わって塩化ナトリウムが生成するため、腐食性や溶解性が低くなり、設備の腐食防止や、析出物のハンドリング性の向上がはかられる。

【0048】また、飛灰を水洗して得られる塩化カルシウムのカルシウムをナトリウムに置換することによつて得られた塩化ナトリウム溶液から、イオン交換膜によつて水

酸化ナトリウムが、ソルバー法または塩化ソーダ法によって炭酸ナトリウムの生成が可能であり、これらの薬品を無垢水流の水処理工程で使用することにより、ランニングコストの低減をはかることができ、排水から除去した塩素の処分に窮することもない。

【0049】また、アルカリバイパスダスト、塩素バイパスダストを本発明の方法により水洗処理する事でセメント原料として使用することが可能である。従来、アルカリバイパスダスト、塩素バイパスダストはそのままセメントに混合されていたが、廃棄物のセメントキルンでのリサイクルが進められた場合、これらの発生量が増加することが予測され、そのままセメントへ混合する方法では対処できなくなると考えられる。また、埋め立て処理をする場合にはそのための費用も発生し、さらに近年、埋め立て用地の逼迫も問題となっている。本発明の方法はこのような問題を解決する有効な手段である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のセメント原料化処理方法を実施する

装置の構成図である。

【図2】 本発明のセメント原料化処理方法を実施する他の装置の装置の構成図である。

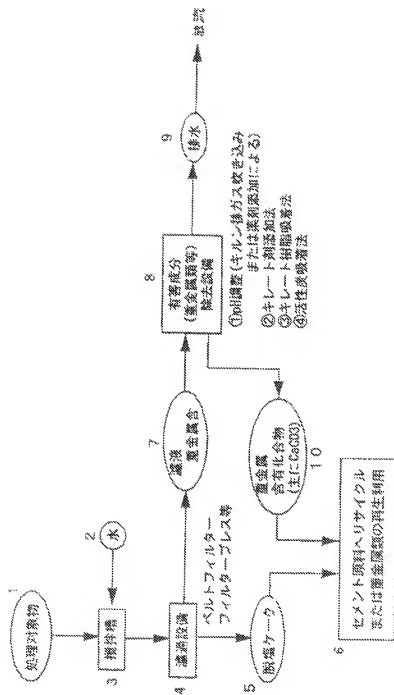
【図3】 本発明のセメント原料化処理方法を実施するさらに他の装置の装置の構成図である。

【図4】 本発明のセメント原料化処理方法を実施するさらに他の装置の装置の構成図である。

【図5】 本発明のセメント原料化処理方法を実施するさらに他の装置の装置の構成図である。

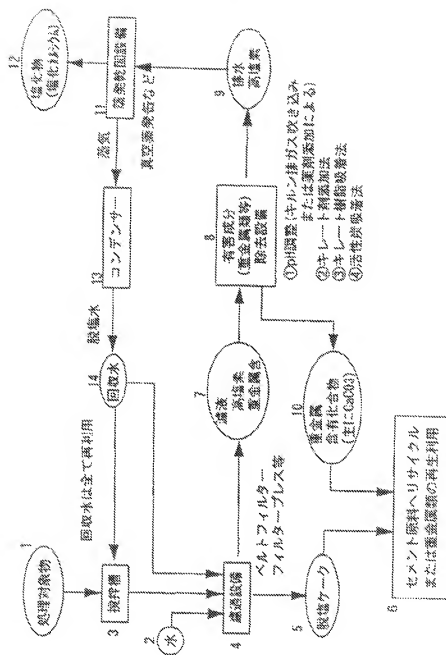
【符号の説明】

- 1 処理対象物、2 水、4 濾過設備、5 乾燥ケー
- ク、7 濾液、8 有害成分除去設備、9 排水、11、
- 21 無水硫酸設備、12、22 塩化物、13、23 気冷却装
- 置としてのコンデンサー、14 Ca-OH₂置換反応装
- 置、15 炭酸カルシウム、16 硫酸処理設備、19 乾燥
- 水、25 NaOHの製造設備、26 水酸化ナトリウム、
- 28 炭酸ナトリウムの製造設備、29 炭酸ナトリウム、

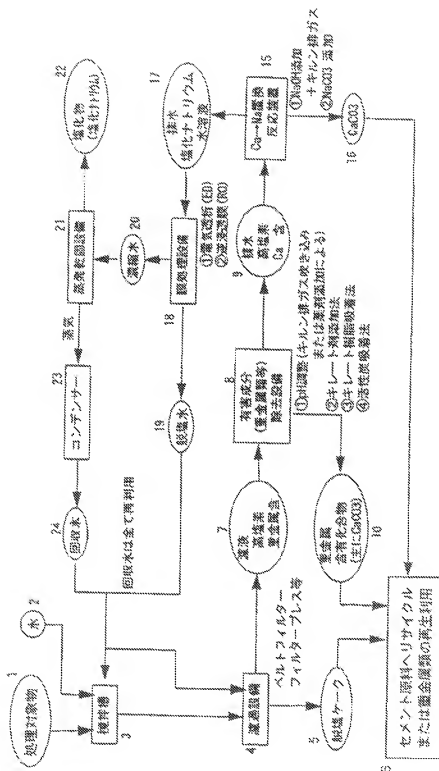


(図1)

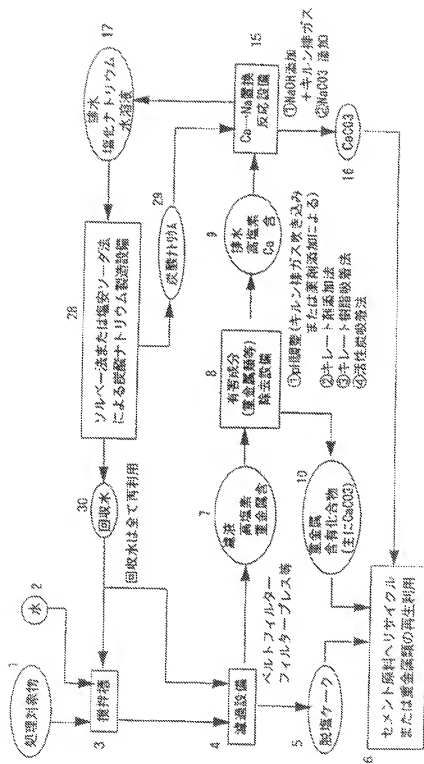
【図2】



【図3】



【図5】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【進出区分】第3部門第1区分

【発行日】平成17年9月2日(2005.9.2)

【公開番号】特開2002-338312(P2002-338312A)

【公開日】平成11年11月27日(2002.11.27)

【出願番号】特願2002-47660(P2002-47660)

【国際特許分類第7版】

C 0 4 B 7/38

B 0 1 D 61/42

B 0 9 B 3/00

C 0 4 B 7/60

【F1】

C 0 4 B 7/38 Z A E

B 0 1 D 61/42

C 0 4 B 7/60

B 0 9 B 3/00 B 0 4 G

【手続補正書】

【提出日】平成17年3月3日(2005.3.3)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

廃液を含む廃棄物に、それを流動化させる程度の水を追加すると共に攪拌槽中で攪拌させて、廃棄物中の塩素を溶出させ、これをベルトフィルターもしくはフィルタープレスで濾過し、得られた脱塩ケーキをセメント原料に使用すると共に、水洗によって廃棄物中の塩素及び重金属が溶出した濾液に対して、薬剤の添加または炭酸ガスを含有するガスを吹き込んでpH調整を行い、さらにキレート剤添加及び/またはキレート樹脂吸着及び/または活性炭吸着を併用して、重金属および有害成分を沈降させ、これを濾過して砂沈降物を除去し、濾液を放流することを特徴とするセメント原料処理方法。

【請求項2】

炭酸ガスを含有するガスが、セメントキルン排ガスであることを特徴とする請求項1に記載のセメント原料処理方法。

【請求項3】

重金属および有害成分が除去された濾液を蒸発設備で蒸発させて、溶解している塩化物を析出させて除去し、蒸発した水をコンデンサーにより溶化して、再炭酸塔排出用の水に使用することを特徴とする請求項1または2に記載のセメント原料処理方法。

【請求項4】

重金属および有害成分が除去された濾液を電気透析膜または逆浸透膜を使用した膜処理設備によって濾液中の塩分を2倍以上に濃縮し、濃縮した液を蒸発設備で蒸発させて、溶解している塩化物を析出させて除去し、蒸発した水をコンデンサーにより溶化して、膜処理後の脱塩水とともに、再度炭酸塔排出用の水に使用することを特徴とする請求項1または2に記載のセメント原料処理方法。

【請求項5】

蒸発設備が、真空蒸発塔であることを特徴とする請求項3または4に記載のセメント原料処理方法。

【請求項6】

重金屬および有害成分を除去した後の濾液に添加剤を添加してカルシウムイオンをナトリウムに置換し、この時析出する炭酸カルシウムはセメント原料に使用し、濾液を蒸発させてまたは熱処理により濃縮した後に濾液を蒸発させて、溶解している塩化ナトリウムを析出させることを特徴とする請求項3～5のいずれか一項に記載のセメント原料処理方法。

【請求項7】

重金屬および有害成分を除去した後の濾液に添加剤を添加してカルシウムイオンをナトリウムに置換し、この時析出する炭酸カルシウムはセメント原料に使用し、イオン交換膜を用いて、濾液中の塩化ナトリウムから水酸化ナトリウムを生成させ、これを排水のpH調整またはその他の用途に再利用することを特徴とする請求項3～5のいずれか一項に記載のセメント原料処理方法。

【請求項8】

重金屬および有害成分を除去した後の濾液に添加剤を添加してカルシウムイオンをナトリウムに置換し、この時析出する炭酸カルシウムはセメント原料に使用し、ソルバー法または塩安ソング法によって、濾液中の塩化ナトリウムから炭酸ナトリウムを生成させ、これをカルシウムをナトリウムに置換する際の添加剤またはその他の用途に再利用することを特徴とする請求項3～5のいずれか一項に記載のセメント原料処理方法。

【請求項9】

こみ焼却により抽出された灰灰を、塩素を含む廃棄物として用いることを特徴とする請求項1～8のいずれか一項に記載のセメント原料処理方法。

【請求項10】

セメント製造設備において、セメントキルンおよびプレヒーターの中で燃焼濃縮し、塩素、硫酸、アルカリ等をキルンの排ガスとともにセメントキルン外へ抽気し、抽気した排ガスを塩素、硫酸、アルカリ等の化合物の融点以下の温度に急冷却してこれらの成分を水溶性塩素化合物を含むダストとして除去する際の、生成されたダストを、塩素を含む廃棄物として用いることを特徴とする請求項1～8のいずれか一項に記載のセメント原料処理方法。

【請求項11】

セメントキルン内で気化した塩素、硫酸、アルカリ等を排ガスとともに全排ガス量の10%以下をキルン外へ抽気し、抽気した排ガスを塩素化合物の融点以下の温度に急冷却した後、5～7 μ mを分級点として生成したダストを粗粉と微粉とに分離し、粗粉を排ガスとともにセメントキルン内へ戻すセメント製造設備において、分離された微粉ダストを、塩素を含む廃棄物として用いることを特徴とする請求項10に記載のセメント原料処理方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

すなわち、本願発明は、(1)塩素を含む廃棄物を、それを流動化させる程度の水を添加すると共に攪拌槽中で懸濁させてフラー化し、廃棄物に含まれている塩素を抽出させ、これをヘルプフィルターもしくはフィルタープレスで濾過し、得られた脱塩ケーキをセメント原料に使用すると共に、水洗によって廃棄物中の塩素及び重金屬が抽出した濾液に対して、薬剤の添加または炭酸ガスを含有するガスを吹き込んでpH調整を行い、さらにキレート剤添加及び/またはキレート樹脂吸着及び/または活性炭吸着を併用して、重金屬および有害成分を沈降させ、これを濾過して浮沈凝物を除去し、濾液を放流するセメント原料処理方法である。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

また、本願発明は、(2) 炭酸ガスを含有するガスとして、セメントキルン排ガスを使用する方法を含む。

また、本願発明は、(3) 上記のように重金屬および有害成分を除去した後の濾液を蒸発設備で蒸発させ、溶解している塩化物を析出させて除去し、蒸発したすばはコンデンサー等で液化して、再度塩素抽出用のスラリー化用水または洗浄用水に使用する手法、(4) 重金屬および有害成分を除去した後の濾液に電気透析膜または逆浸透膜を使用した膜処理設備によって濾液中の塩分を2倍以上に濃縮し、濃縮した液を蒸発設備で蒸発させて溶解している塩化物を析出させて除去し、蒸発したすばはコンデンサー等で液化して、膜処理後の脱塩水とともに再度スラリー化用水や洗浄用水に使用する方法を含む。

さらに、本願発明は、(5) 蒸発設備として真空蒸発缶を使用する方法を含む。

そして、本願発明は、(6) 重金屬および有害成分を除去した後の濾液に添加剤を添加してカルシウムイオンをナトリウムに置換し、この時析出する炭酸カルシウムはセメント原料に使用し、濾液は、その後、蒸発させてまたは膜処理により濃縮した後に蒸発させて溶解している塩化ナトリウムを析出させる方法を含む。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

また、本願発明は、(7) 重金屬および有害成分を除去した後の濾液に添加剤を添加してカルシウムイオンをナトリウムに置換し、この時析出する炭酸カルシウムはセメント原料に使用し、そして、イオン交換膜を用いて、濾液中の塩化ナトリウムから水酸化ナトリウムを生成させ、これを排水のpH調整またはその他の用途に再利用する方法を含む。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0011】

さらに、本願発明は、(8) 重金屬および有害成分を除去した後の濾液に添加剤を添加してカルシウムイオンをナトリウムに置換し、この時析出する炭酸カルシウムはセメント原料に使用し、ソルバー法または塩安ソーダ法によって、濾液中の塩化ナトリウムから炭酸ナトリウムを生成させ、これをカルシウムをナトリウムに置換する際の添加剤またはその他の用途に再利用する方法を含むものである。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

また、本願発明は、(9) ごみ焼却により排出された灰灰を、塩素を含む廃棄物として用いる方法を含む。

さらに、本願発明は、(10) セメント製造設備において、セメントキルンおよびブレンダーの中で塩酸濃縮し、塩素、硫酸、アルカリ等をキルンの排ガスとともにセメント

キルン外へ抽気し、抽気した排ガスを塩素、硫酸、アルカリ等の化合物の融点以下の温度に急冷却してこれらの成分を水溶性塩素化合物を含むダストとして除去する際、生成されたダストを、塩素を含む廃棄物として用いる方法を含むものである。ここで、(11)セメントキルン内で気化した塩素、硫酸、アルカリ等を排ガスとともに全排ガス量の10%以下をキルン外へ抽気し、抽気した排ガスを塩素化合物の融点以下の温度に急冷却した後、5〜7μmを分選点として生成したダストを粗粉と微粉とに分離し、粗粉を排ガスとともにセメントキルン内へ戻すセメント製造設備において、分離された微粉ダストを、塩素を含む廃棄物として用いることもできる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0032

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0032】

実施例2

次に図3に示した設備を実験用に仮設し実験を行った。

1〜10までは実施例1と同様の工程であり、まず、攪拌槽3に塩素22%、カルシウム50%を含む廃灰を15kg/hr割合で投入し、これに約50℃に加熱した温水を20kg/hrで添加し、攪拌槽での滞留時間が、約1時間のなるように設定し、混合した。

次にこの懸濁液を濾過設備4のベルトフィルターで濾過および50℃、55kg/hrの温水でケーキ洗浄を行った。

こうして実施例1と同様に純塩ケーキ5が22.8kg-wet/hr得られ、このケーキ5中の塩素を分析したところ、やはり同様に0.2%（乾燥重量換算）と十分に塩素が除去できており、セメント原料として利用が可能である。